

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-289304

(43)Date of publication of application : 27.10.1998

(51)Int.Cl. G06T 1/00  
G06T 7/00

(21)Application number : 09-191998

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 02.07.1997

(72)Inventor : FUJIEDA ICHIRO  
SUGA MICHIHISA

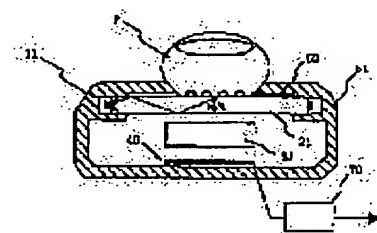
(30)Priority

Priority number : 09 28060 Priority date : 12.02.1997 Priority country : JP

**(54) FINGERPRINT IMAGE INPUT DEVICE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a compact and lightweight fingerprint image input device which secures high picture quality and has a biological information deciding function.

**SOLUTION:** This device is provided with a light transmitting plate 21 where a finger F is pressed, a light emitting diode 11 which is placed at an end part of the plate 21 and emits the illumination light, a two-dimensional image sensor 40 which is placed at the lower face side of the plate 21 and opposite to the finger F, a Selfoc lens plate 31 which is placed between the plate 21 and the sensor 40, and a easing shading body 51 which supports and fixes those above component elements. In such a constitution, the illumination light propagates in the plate 21 with repetitive full reflection. Then the plate 31 forms an image on the sensor 40 from the light scattered from the finger F. Thus, a fingerprint image is obtained.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 02.07.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.10.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-289304

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 T 1/00  
7/00

識別記号

F I

G 0 6 F 15/64  
15/62

G

4 6 0

審査請求 有 請求項の数11 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-191998

(22) 出願日 平成9年(1997)7月2日

(31) 優先権主張番号 特願平9-28060

(32) 優先日 平9(1997)2月12日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 藤枝 一郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 菅 通久

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

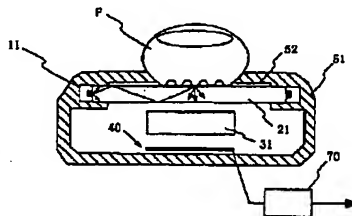
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 指紋画像入力装置

(57) 【要約】

【課題】 小型軽量かつ高画質で、生体情報判定機能を持つ指紋画像入力装置を提供する。

【解決手段】 上面に指Fを押圧接触させる導光板21と、導光板21の端部に配置し照明光を入射するLED11と、導光板21の下面側に指Fに対向して配置した二次元イメージセンサ40と、導光板21と二次元イメージセンサ40との中間に配置したセルフオックレンズプレート31と、これら構成要素11, 21, 31, 40を支持固定する筐体遮光体51とを備える。上記照明光が導光板21の内部を全反射を繰り返して伝搬し、セルフオックレンズプレート31が指Fからの散乱光を二次元イメージセンサ40に結像させて指紋画像を得る。



11. チップ型LED  
21. 導光板  
31. セルフオックレンズプレート2次元アレイ  
40. 2次元イメージセンサ  
51. 筐体遮光体  
52. 低反射率層  
70. 底面散乱成分除去手段

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】上面に指を押圧接触させる透明板から成る導光板と、前記導光板の端部から照明光を入射する照明手段と、前記導光板の下面側に前記指に対向して配置した光検出手段と、前記導光板と前記光検出手段との中間に配置した結像光学系手段と、前記導光板と前記照明手段と前記光検出手段と前記結像光学系手段とを支持固定する筐体とを備え、前記照明光が前記導光板の内部を全反射を繰り返して伝搬し、前記結像光学系手段が前記指からの散乱光を前記光検出手段に結像させて前記指の指紋画像を得る指紋画像入力装置において、前記照明手段が前記導光板の端部に密着して配置され、前記照明手段がある角度範囲に光を発することを特徴とする指紋画像入力装置。

【請求項 2】前記光検出手段が、結晶シリコン、あるいはアモルファスシリコンで形成される光電変換手段を含む二次元イメージセンサであることを特徴とする請求項 1 記載の指紋画像入力装置。

【請求項 3】前記光検出手段が、結晶シリコン、あるいはアモルファスシリコンで形成される光電変換手段を含む一次元イメージセンサであり、前記一次元イメージセンサ、あるいは前記一次元イメージセンサと前記結像光学系手段との両者を、前記指に対して平行移動するための駆動手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の指紋画像入力装置。

【請求項 4】前記筐体が、前記導光板の前記指の非接触領域を経由する外部からの光の入射を防止する外光遮光機能を有することを特徴とする請求項 1 記載の指紋画像入力装置。

【請求項 5】前記筐体が、前記導光板の内部を伝搬する前記照射光の外部への漏光を吸収する漏光防止機能を有することを特徴とする請求項 1 記載の指紋画像入力装置。

【請求項 6】前記導光板が、前記結像光学系手段に対向する前記下面に反射防止膜を備えることを特徴とする請求項 1 記載の指紋画像入力装置。

【請求項 7】前記結像光学系手段が、屈折率分散型レンズを多数配列した光学系を備えることを特徴とする請求項 1 記載の指紋画像入力装置。

【請求項 8】前記結像光学系手段が、フレネルレンズ又はルーブリズムを備えることを特徴とする請求項 1 記載の指紋画像入力装置。

【請求項 9】生体の指を局所的に押圧するための手段を前記導光板に備え、前記指紋画像又はその一部を連続して記録し、前記指を局所的に押圧した時の光の反射率の経時変化を比較することにより前記指紋画像が生体の指によるものか否かを確認する生体確認手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の指紋画像入力装置。

【請求項 1 0】前記指が接触する前記導光板の一部に凹部を設け、前記指の局所的な光の反射率の経時変化を検

出することにより、生体確認の信頼性を高めることを特徴とする請求項 9 記載の指紋画像入力装置。

【請求項 1 1】前記照明手段が複数の波長の光を時分割で発生し、複数の波長における前記指の光の反射率を検出することにより、前記指紋画像が生体の指によるものか否かを確認する生体確認手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の指紋画像入力装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は指紋画像入力装置に関し、特に個人認証用に指紋照合技術を用いるための小型化した指紋画像入力装置に関する。

## 【0 0 0 2】

【従来の技術】情報ネットワークの整備拡張や、電子マネーの登場等に伴い、個人認識技術の発展が望まれている。種々の生体情報を個人認証に利用することが検討されているが、入力装置の小型化の可能性と認識の信頼度の点から、特に指紋が有望であると考えられる。既に、この種の指紋照合技術は、犯罪捜査や各種の施設における入口扉の開閉承認による入退室管理等に適用されている。

【0 0 0 3】近年、パーソナル・コンピュータや携帯電話等のパーソナル機器が発達しており、これらの機器の使用を有資格者に制限する目的でも指紋照合利用の期待が高まっている。今後、指紋照合機能を搭載したこれらの機器を普及させるためには、指紋入力装置の小型化と共にその製造コストを低く押さえることが重要である。

【0 0 0 4】このような小型の指紋画像入力装置として、従来から光を導光板内部を全反射するように入射させ、導光板に押し付けた指からの散乱光を撮像する構成の指紋画像入力装置が特開平 3 - 2 5 6 1 8 5 号公報（文献 1）に開示されている。

【0 0 0 5】図 1 3 は、この従来の指紋画像入力装置の構成を模式的に示した説明図である。図 1 3 を参照すると、この指紋画像入力装置は、光源 1 0 1 を導光板 1 0 2 の端部に配置し、指を置く導光板の所定の位置と対向する側面に撮像デバイス 1 0 3 配置して構成される。

【0 0 0 6】次に図 1 3 を参照してこの指紋画像入力装置の動作を説明する。光源 1 0 1 から発せられた光は導光板 1 0 2 の内部を全反射を繰り返して伝搬し、指 F を照明する。指 F が導光板 1 0 2 と接している場所（指の隆線）では、光が散乱されて導光板の外部に漏れ、撮像デバイス 1 0 3 により検出される。指 F が導光板 1 0 2 と接していない場所（指の谷線）では、光は全反射して撮像デバイス 1 0 3 には到達しない。このようにして隆線・谷線のコントラストが強調された指紋画像を得ることができる。

【0 0 0 7】また、特開平 2 - 2 5 9 9 6 9 号公報（文献 2）には、従来の第 2 の指紋画像入力装置の構成として、導光板からの散乱光を検出して生体情報として用い

10

20

30

40

50

る構成が開示されている。

【0008】文献2記載の従来の第2の指紋画像入力装置の構成をブロックで示す図14を参照すると、一方の面に指紋入力対象の指Fを押接するガラス平板112と、ガラス平板112の一端部に光を入射する光源111と、ガラス平板112の他端部に配置した個人照合回路117と、ガラス平板112の他方の面側にそれぞれ配置したレンズ113と、フィルタ114と、受光器115と、受光器115の出力を判別しその結果を個人照合回路117に供給する生体識別回路116とを備える。

【0009】次に図14を参照して従来の第2の指紋画像入力装置の動作を説明すると、指Fがガラス平板112に接触していない場合、光源111から放射されてガラス平板112に入射した光は、ガラス平板112の中を空気との界面で全反射を繰り返しながら伝搬する。指Fがガラス平板112に接触した場合、指Fの隆線では全反射の条件が満たされずに光が吸収、散乱される。谷線はガラス平板112に接触していないので、光は界面

で全反射して伝搬する。したがって、個人照合回路117で得られる指紋画像では、指Fの隆線、谷線のコントラストが強調されたものとなっている。

【0010】このようにして指紋画像が得られるが、この従来の第2の指紋画像入力装置では、さらに、指のレプリカによる個人認証を防止する機能を付加している。すなわち、レンズ113、フィルタ114、受光器115及び生体識別回路116はこのために付加された構成要素であり、指紋画像の入力には何ら関与していない。レプリカ対策の手法は文献2に詳述されているが、以下ではその概要を説明する。生体の指に圧力を加えることにより光の反射率が変化することが知られている。指Fにより散乱されてガラス平板112の外部に漏れた光を、レンズ113により受光器115に集めて検出する。生体識別回路116が、指Fを接触させてからの受光器115の出力を連続的に調べ、生体に特有の出力変化を示した場合に生きた指と判定する。判定結果を個人照合回路117に送り、生体の指である場合に限り個人照合の作業を進めることで、指のレプリカによる個人認証を防止することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の第1の指紋画像入力装置には次の課題がある。

【0012】第一に、文献1に開示されている導光板への光の入射方法では、ほぼ平行な光線を出力する光源を用いる、導光板の光の入射部にプリズムを設ける、或いは、透明板の端部を斜めに切断する等という必要がある、いずれも装置が大型化し製造コストが増大するという問題がある。また、撮像デバイスは一般に比較的に長い光路が必要なために装置が大型化するという問題についても文献1には何ら教唆がない。

【0013】第二に、例えば、指の近傍から導光板に侵入する室内光のように、指の照明光以外の導光板に侵入する光がある場合も、指紋画像のコントラストが低下するという問題がある。

【0014】第三に、光は隆線から指に侵入して内部で散乱され、谷線のある領域からも光が撮像デバイスに到達する。このため、指紋画像のコントラストが低下するという問題がある。

【0015】このように、隆線と谷線のコントラストが低い低画質の指紋画像では、個人照合の正確さが低下する要因となるという欠点があった。

【0016】また、従来の第2の指紋画像入力装置は、指紋画像を得るために指から離れた場所にイメージセンサを設置する必要がある、装置が大型化するという欠点があった。また、指紋画像を入力するためのイメージセンサとは別途に、生体情報の検出のためにレンズや受光素子等の第2の検出手段を備える必要がある、製造コストの増大要因となるという欠点があった。更に、指の反射率の変化という一つの物理量を受光器により検出するだけでは、押圧により全体の反射率が変化するレプリカを用意すれば生体と判別される。即ち、レプリカ対策としての効果が不十分で、生体情報判定機能の信頼性は低かった。

【0017】本発明は上記の事情のもとに発案されたものであり、小型軽量かつ高画質で、信頼性の高い生体情報判定機能を持つ指紋画像入力装置を提供することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の指紋画像入力装置は、上面に指を押圧接触させる透明板から成る導光板と、前記導光板の端部から照明光を入射する照明手段と、前記導光板の下面側に前記指に対向して配置した二次元イメージセンサと、前記導光板と前記二次元イメージセンサとの中間に配置した結像光学系手段と、前記導光板と前記照明手段と前記二次元イメージセンサと前記結像光学系手段とを支持固定する筐体とを備え、前記照明手段が照射した前記照明光が前記導光板の内部を全反射を繰り返して伝搬し、前記結像光学系手段が前記指からの散乱光を前記二次元イメージセンサに結像させて前記指の指紋画像を得る指紋画像入力装置において、第一に、前記照明手段が前記導光板の端部に密着して配置され、前記照明手段がある角度範囲に光を発すること、第二に、前記導光板の前記照明手段に近接した場所に光の吸収体を設置して前記導光板から漏れる成分を除去すること、第三に、前記指を前記導光板に接触させて置くための指ガイドを不透明物質により前記筐体に設け、前記指を置いたときに前記指と前記指ガイドとの隙間が生じないこと、また、前記導光板に反射防止膜を設けて、前記指からの散乱光が導前記光板の内部で多重反射しないようにすること、第四に、前記結像光学系手段の共役長

が短いこと、第五に、指内部の散乱光に起因する低空間周波数成分を除去するための画像処理手段を設けること、第六に、前記指に局所的に圧力を加える手段を設け、前記指の反射率の局所的な変化を一つの指紋画像上で比較すること、あるいは、前記照明手段が2種類以上の波長の光を時分割で切り替えて出力し、各波長の光による指紋画像を比較することをそれぞれ特徴とするものである。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、本発明の第1の実施の形態を模式断面図で示す図1を参照すると、この図に示す本実施の形態の指紋画像入力装置は、指紋照射用の照射光の光源であるプリント基板搭載用のチップ型の発光ダイオード(LED)11と、透明なガラス板から成り照射光の導光用の導光板21と、導光板21の下面側に配置され結像光学系として機能する屈折率分散型レンズ2次元アレイ31と、屈折率分散型レンズ2次元アレイ31の結像面に配置されたCCD等の二次元イメージセンサ40と、LED11、導光板21、屈折率分散型レンズ2次元アレイ31及び二次元イメージセンサ40とを固定して格納すると共に遮光機能を有する筐体遮光体51とを備える。

【0020】また、図2は、本発明の指紋画像入力装置の第1の実施の形態において、チップ型LED11、導光板21、筐体51の一部、等を示す斜視図である。図2に示すように、2個のLED11が導光板21の両端に密着して設置される。また、LED11が密着しない導光板21の側面は反射体12で覆われており、LED11から発せられた光が到達すると、再び導光板21に送り返すことにより、光の利用効率を高めている。筐体51は、黒色プラスチック、陽極酸化アルミのような光をよく吸収する材質で形成し、外部からの光の進入を防ぐ。また、筐体51の一部はLED11の近傍において導光板21に接しており、LED11から大きな角度で発せられた光が導光板の外部に漏れるのを防ぐ。更に、筐体51の一部は指Fの位置を固定する指ガイド部80として機能する。ここで、図1、図2ではLEDを2個用いたが、二次元イメージセンサ40の感度、及びLED11の出力強度に応じて、LEDは1個のみ設置してもよいし、あるいは導光板21の周辺の側面に3個以上のLEDを配置してもよい。

【0021】二次元イメージセンサ40の出力は低周波数成分除去手段70に入力され、その出力が図示されていない指紋照合手段に送られる。低周波数成分除去手段70と指紋照合手段とは、専用のハードウェアで構成してもよいし、中央演算ユニットとソフトウェアとで構成してもよい。

【0022】導光板21は厚さ1～3mm程度の透明ガラス板、或いは硬質のプラスチック板である。導光板21の指Fが押接する上面で指Fに接触することがない領

域には、筐体51との間に低屈折率層52、例えば空気層(屈折率は1で、ガラスやプラスチックの屈折率よりも小さい)を設けている。屈折率分散型レンズ2次元アレイ31は、屈折率分布型レンズを多数二次元配列したもので、正立等倍の結像光学系である。

【0023】二次元イメージセンサ40としては、CCD等の結晶シリコンで形成するもの、あるいは、薄膜半導体でガラス等の絶縁性基板上に形成するMOS型イメージセンサ等を用いる。

【0024】次に、図1、図2を参照して本実施の形態の動作について説明すると、まず、LED11を点灯させて、導光板21の端部から照射光を入射する。チップ型のLED11は一般に広い指向性を持つので、入射した照射光の大部分は、導光板21の内部において上面の低屈折率層52及び下面の空気との界面で全反射を繰り返して伝搬する。界面での全反射の条件を満たさない照射光は、LED11の近傍の筐体遮光体51により吸収される。指Fを指ガイド部80に合わせて導光板21に押接したとき、指Fの隆線が接触している部分では、照射光が散乱され導光板21の外部に光が漏れる。この散乱光を屈折率分散型レンズ2次元アレイ31により二次元イメージセンサ40に結像して、隆線の強調された指紋画像を得る。

【0025】屈折率分散型レンズ2次元アレイ31の共役長(物体面ー結像面間距離)は10mm以下にできるので、全体すなわち筐体遮光体51の厚さを15mm程度に薄型化することができる。また、チップ型LED11の外形寸法は1辺の長さが1～3mm程度なので、装置の全長はほぼ導光板の大きさとなり、これは指を置くだけの寸法、即ち、20～30mmもあれば十分である。従って、装置の外形寸法は幅20mm、奥行き30mm、高さ15mm程度となり、非常に小型である。また、これらの部材は安価に入手できるので、装置全体の製造コストを低減できる。筐体遮光体51の一部は遮光体を兼ねるので、指が接触していない場所から入射する外光を除去できる。また、光源から発せられた光が導光板の外に漏れて迷光になるのを防ぐ。

【0026】しかし、二次元イメージセンサ40の出力における隆線・谷線のコントラスト比は高々1.3程度(後述)で、必ずしも十分ではない。ここで、図3を参照しながら散乱光検出による指紋画像の形成のプロセスを説明する。図3の下部に模式的に示したグラフは、二次元イメージセンサに入射する散乱光の強度を示したものである。前述のように、全反射を繰り返して導光板内部を伝搬する光は隆線で散乱され、散乱された光の一部が屈折率分散型レンズ2次元アレイにより二次元イメージセンサに導かれて、隆線に一つ一対一に対応した強度パターンを形成する。また、隆線で散乱された光の中には、隆線から指の内部に侵入して指内部で散乱し、屈折率分散型レンズ2次元アレイにより二次元イメージセンサに

導かれる成分も存在する。この指内部での散乱光は、指の中心に多く存在し、指の周辺部では少ない。即ち、散乱光検出による指紋画像は、隆線で散乱された成分と指内部で散乱された成分とから形成される。前者は隆線の間隔に対応した高い空間周波数を持ち、後者は導光板に接触する指の幅に対応した低い空間周波数を持つ。従って、前者の隆線の間隔に対応した高い空間周波数を指紋画像から抽出することにより、指紋画像のコントラストを更に強調できることになる。

【0027】低周波数成分除去手段70は、ここでは中央演算ユニットとソフトウェアとで構成した。即ち、2次元イメージセンサ30の出力画像をフーリエ変換し、低周波のフーリエ係数をゼロに設定した結果を逆変換するアルゴリズムにより、指内部での散乱光に起因する成分を除去した。

【0028】図4は2次元イメージセンサ30の出力例、図5は低周波数成分除去手段70を導入した際の出力例である。両者を比較すると、図5では図4に比べて隆線・谷線のコントラストが強調されているのが確認できる。更に定量的に評価するため、図4、図5の水平方向のプロファイルを図6に示す。図4のプロファイルから隆線・谷線のコントラストは高々1、3程度で、指の中央部に対応する場所の画素値が大きいことが分かる。低周波数成分を除去した後の画像では、隆線・谷線のコントラストが強調されている。

【0029】次に、本発明の第2の実施の形態を図1と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様に模式断面図で示す図7を参照すると、この図に示す本実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、チップ型のLED11の代わりにEL光源13を用いたことである。EL光源13は、例えば、ガラス板にITO等の透明電極、有機膜、アルミ等の反射用電極を順次積層して形成される。一般にこのようなEL光源では5V程度の電圧を印加することにより高輝度の発光が得られ、発せられる光は広い角度分布を持つ。従って、本発明の第一の実施の形態におけるチップ型LED11とまったく同様の機能を果たす。EL光源の厚みは1mm以下にできるので、本発明の第一の実施の形態と同様の小型化が可能である。

【0030】次に、本発明の第3の実施の形態を図1と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様に模式断面図で示す図8を参照すると、この図に示す本実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、チップ型のLED11の代わりに冷陰極管14と冷陰極管用反射体15を用いたことである。冷陰極管14と冷陰極管用反射体15から発せられる光は広い角度分布を持つので、本発明の第一の実施の形態におけるチップ型LED11とまったく同様の機能を果たす。この光源の厚みは3mm程度で、また、図示していない駆動回路も必要なので、本発明の第一、第二の実施の形態に比べて指

紋センサの小型化にはやや不利である。

【0031】次に、本発明の第4の実施の形態を図2と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様に模式断面図で示す図9を参照すると、この図に示す本実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、チップ型のLED11の代わりに青色チップ型LED16、緑色チップ型LED17、赤色チップ型LED18を備え、これらを順番に点灯し各色に対応した指紋画像を記録すること、更に、導光板21が指Fに局所的に圧力を加えるための凹部81を含むことである。ここで、指Fを指ガイド部80に合わせて導光板21に接触させたとき、凹部81には指Fが接触しないものとする。凹部81の大きさは、例えば直径3～4mm、深さ2～3mmとすればよい。指紋画像の入力に必要な時間は長くても10m秒から100m秒である。従って、指Fを導光板21に当てた瞬間から複数の指紋画像を連続して入力し、これらの画像の変化を見ることにより、指Fが生体に特有の押圧による反射率変化を示すかどうかを判断できる。これが所望の変化でない場合は、指Fはレプリカであると判定する。即ち、指を接触させてから時間が経過すると、凹部81に対応する指の部分が赤く、それ以外の部分が白く変化する。この局所的な色変化を指紋画像から検出することにより、指が生体かどうかを判定する。指の色変化の検出は以下の方法により実現する。即ち、チップ型のLED11として赤、青、緑の3色のLEDを備え、これらを時分割で点灯して2次元イメージセンサ30の出力を記録する。これら3種の指紋画像を合成することにより、指のカラー画像が得られる。隆線はすべての色を散乱するので、合成されるカラー画像の隆線は白く見える。しかし、凹部81に対応する指の部分、及び、谷線に対応する指の部分では、皮膚の色変化をそのまま検出できる。指のカラー画像は、ある狭い波長範囲における反射率の変化よりもはるかに多くの情報を含むので、精巧なレプリカの製造が困難になる。また、局所的に指に圧力を加えると、圧力パターンに応じて血液が移動して指の反射率が変化する。このような圧力パターンに応じて反射率が変化するレプリカを製作するのも困難である。従って、局所的に圧力を加えて指の反射率変化を検出する事により、信頼性の高い生体判別を行うことができる。

【0032】次に、本発明の第5の実施の形態を図1と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様に模式断面図で示す図10を参照すると、この図に示す本実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、導光板21の下面側に形成した反射防止膜23を有することである。ここで、反射防止膜23は、 $MgF_2$ 、 $CaO_2$ 、 $NdO_3$ 等の屈折率の異なる材料を、導光板21の上に単層、或いは複数層設けて形成する。

【0033】反射防止膜23が無い場合と有る場合の指Fによる散乱光の進路をそれぞれ模式的に表わした図1

1 (A)、(B)を参照して、本実施の形態の形態の動作について説明すると、反射防止膜23が無い場合は、指Fで散乱した光の一部が導光板21と空気との界面で反射され、反射光の一部が指Fの谷線を照明する。谷線からの散乱光は隆線からの散乱光と同様にして二次元イメージセンサ40により検出される。したがって、指紋画像の隆線・谷線のコントラストが劣化する。反射防止膜23が有る場合は、谷線の照明を低く押さえるので、このようなコントラストの劣化を防ぐことができる。

【0034】次に、本発明の第6の実施の形態を図1と共通の構成要素には共通の参照文字/数字を付して同様に模式断面図で示す図12を参照すると、この図に示す本実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、二次元イメージセンサと、二次元イメージセンサに指からの散乱光を結像させる光学手段として屈折率分散型レンズ2次元アレイを用いる代わりに、リニアイメージセンサ61と屈折率分散型レンズ1次元アレイ62とを含む可動式センサユニット60を、センサの構成及び配置の相違に対応した内部形状の筐体遮光体55に格納したことである。

【0035】屈折率分散型レンズ1次元アレイ62は、屈折率分布型レンズを多数1次元配列したもので、正立等倍の結像光学系である。

【0036】次に図12を参照して本実施の形態の動作を説明すると、光源からの光が導光板21内を伝搬し、指Fの隆線で散乱されて外部に漏れるのは第1の実施の形態と同様である。外部に漏れた光は屈折率分散型レンズ1次元アレイ62によりリニアイメージセンサ61に導かれて、指Fの1次元の明暗情報を得る。可動式センサユニット60を矢印の方向に移動しながらこの明暗情報を記録することにより、指Fの二次元画像を得る。

【0037】ここで、屈折率分散型レンズ1次元アレイ62とリニアイメージセンサ61は、第1の実施の形態の構成要素である屈折率分散型レンズ2次元アレイ31と二次元イメージセンサ40に比べて安価に製造できる利点がある。ただし、可動式センサユニット60を移動するための駆動手段が必要である。また、蓄積型のリニアイメージセンサを用いる場合は、光源の数を増やしたり1個当たりの出力を上げたりする処置が必要となる。設計時にはこれらの事項を勘案する必要がある。

【0038】さらに、以上の説明では等倍の結像系として屈折率分布型レンズを多数配列した光学系を用いたが、この他にも同一機能の光学系として、フレネルレンズやルーブリズムを用いた小型結像系が公知である。これらを用いて、指からの散乱光をイメージセンサに結像する構成も本発明の変形の実施の形態と見なす。

【0039】

【発明の効果】本発明の効果を図1、図9の実施例に基づいて説明する。第一に、広い角度分布を持つ光源を導光板の端部に密着させて設置することにより、光源に関

わる部分を小型化できる。第二に、屈折率分散型レンズアレイの共役長は10mm以下にできるので、装置全体の厚さを15mm程度に薄型化することができる。この部材は安価に製造でき、装置全体の製造コストを低減できる。第三に、隆線から指に侵入し内部で散乱されてイメージセンサに到達する光の成分を除去することにより、コントラストの劣化を防ぎ、高画質の指紋画像が得られる。第四に、筐体遮光体により、指の照明光以外の導光板に侵入する光をなくし、指紋画像のコントラストが低下を防ぐことができる。第五に、指に局所的に圧力を加える前後のカラー指紋画像を比較することで、より厳密なレプリカ対策とすることができる。

【0040】以上説明したように、本発明は、小型軽量かつ高画質で、より厳密な生体情報判定機能を持つ指紋入力装置を低コストで提供することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の指紋画像入力装置の第1の実施の形態を示す模式断面図である。

【図2】本発明の指紋画像入力装置の第1の実施の形態において、チップ型LED11、導光板21、筐体51の一部、等を示す斜視図である。

【図3】散乱光検出による指紋画像の形成のプロセスを説明するための説明図である。

【図4】本発明の指紋画像入力装置の第1の実施の形態において、二次元イメージセンサ30の出力例である。

【図5】本発明の指紋画像入力装置の第1の実施の形態において、低周波数成分除去手段70の出力例である。

【図6】図4、図5の指紋画像の水平方向のプロファイルを示すグラフである。

【図7】本発明の指紋画像入力装置の第2の実施の形態において、EL光源13、導光板21、筐体51の一部、等を示す斜視図である。

【図8】本発明の指紋画像入力装置の第3の実施の形態において、冷陰極管14、導光板21、筐体51の一部、等を示す斜視図である。

【図9】本発明の指紋画像入力装置の第4の実施の形態において、青色チップ型LED16、緑色チップ型LED17、赤色チップ型LED18、導光板21、筐体51の一部、等を示す斜視図である。

【図10】本発明の指紋画像入力装置の第5の実施の形態の構成を示す模式断面図である。

【図11】導光板に反射防止膜が無い場合と有る場合の指による散乱光の進路をそれぞれ模式的に表わした説明図である。

【図12】本発明の指紋画像入力装置の第6の実施の形態を示す模式断面図である。

【図13】従来の第1の指紋画像入力装置の一例を示す模式断面図である。

【図14】従来の第2の指紋画像入力装置の一例を示す



11

12

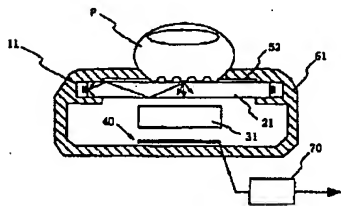
ブロック図である。

【符号の説明】

- 11 チップ型LED
- 12 反射体
- 13 EL光源
- 14 冷陰極管
- 15 冷陰極管用反射構造
- 16 青色チップ型LED
- 17 緑色チップ型LED
- 18 赤色チップ型LED
- 21 導光板
- 22 導光板
- 23 反射防止膜
- 31 屈折率分散型レンズ2次元アレイ
- 40 二次元イメージセンサ
- 51、53～55 筐体遮光体
- 52 低屈折率層

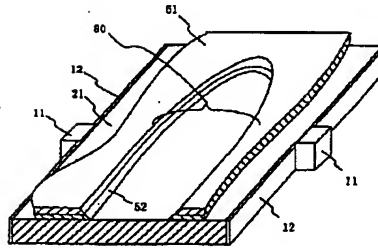
- 60 可動式センサユニット
- 61 リニアイメージセンサ
- 62 屈折率分散型レンズ1次元アレイ
- 70 低周波数成分除去手段
- 80 指ガイド部
- 81 凹部
- 101 光源
- 102 導光板
- 103 撮像デバイス
- 10 111 光源
- 112 ガラス平板
- 113 レンズ
- 114 フィルタ
- 115 受光器
- 116 生体識別回路
- 117 人照合回路
- F 指

【図1】



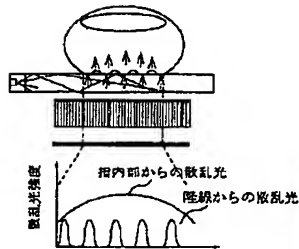
- 11. チップ型LED
- 12. 反射体
- 21. 導光板
- 31. 屈折率分散型レンズ2次元アレイ
- 40. 二次元イメージセンサ
- 51. 筐体遮光体
- 52. 低屈折率層
- 70. 低周波数成分除去手段

【図2】



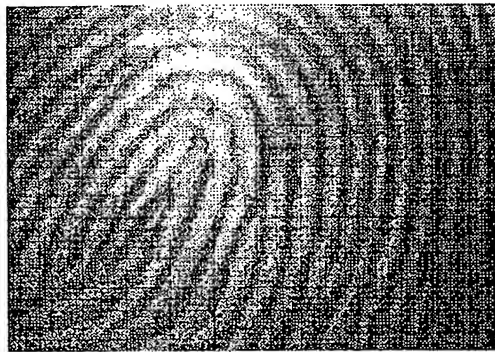
- 11. チップ型LED
- 12. 反射体
- 21. 導光板
- 51. 筐体遮光体
- 52. 低屈折率層
- 80. 指ガイド部

【図3】

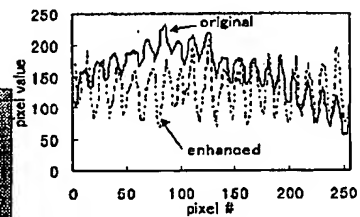


【図4】

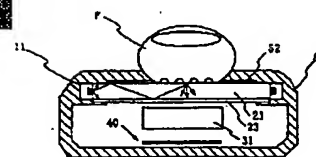
図面代用写真



【図6】



【図10】

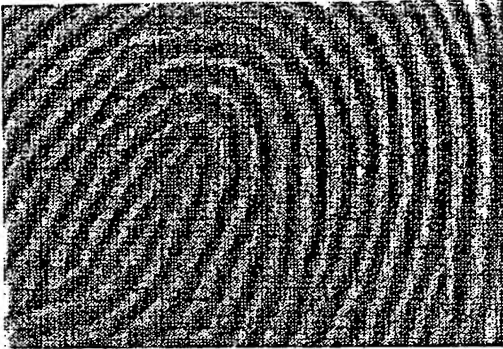


- 11. チップ型LED
- 23. 反射防止膜
- 54. 筐体遮光体

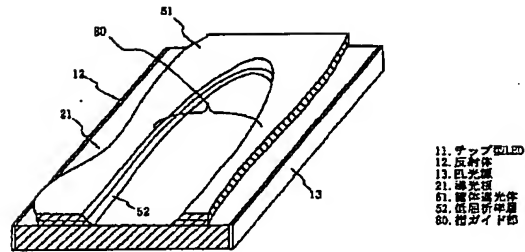


【図5】

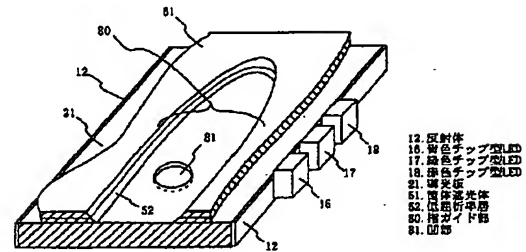
図面代用写真



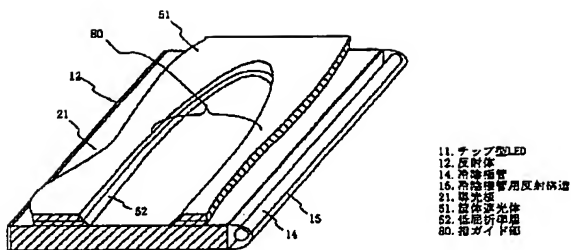
【図7】



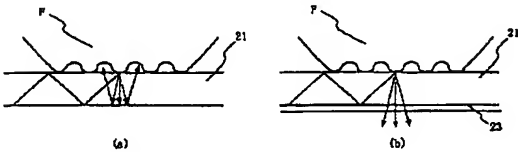
【図9】



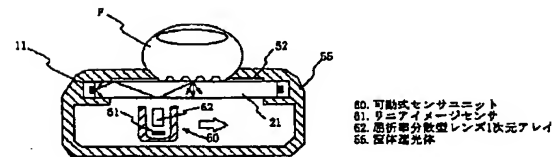
【図8】



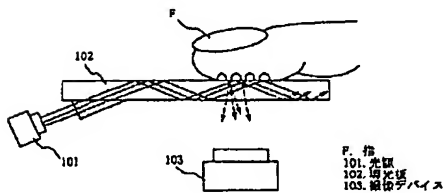
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

